



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 296 17 077 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 24 F 11/00**  
A 61 M 16/16  
G 01 F 23/84  
G 05 D 9/02  
A 61 G 11/00

②① Aktenzeichen: 296 17 077.1  
②② Anmeldetag: 1. 10. 96  
④⑦ Eintragungstag: 9. 1. 97  
④③ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 20. 2. 97

⑦③ Inhaber:  
Drägerwerk AG, 23558 Lübeck, DE

⑤④ Anfeuchtersystem mit einer Füllstandsregelung für die zu verdampfende Flüssigkeit

DE 296 17 077 U 1

DE 296 17 077 U 1

01.10.95

Beschreibung

Drägerwerk Aktiengesellschaft  
Moislinger Allee 53/55, 23542 Lübeck, DE

Anfeuchtersystem mit einer Füllstandsregelung für die zu verdampfende  
Flüssigkeit

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einstellen eines Flüssigkeitsniveaus in einer Verdampferkammer mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Schutzanspruchs 1.

Anfeuchtersysteme der genannten Art werden vorzugsweise bei der maschinellen Beatmung von Patienten verwendet. Hierbei wird die Inspirationsluft auf ca. 34 bis 37 °C bei 80 % bis 100 % relative Feuchte konditioniert. Ein derartiges Anfeuchtersystem ist aus dem DE-GM 93 07 380 bekanntgeworden. Bei dem bekannten Atemluftanfeuchter gelangt das zu verdampfende Wasser aus einem Vorratsbehälter über eine Leitung in eine beheizte Verdampferkammer. Mittels eines Schwimmerventils wird der Wasserstand in der Verdampferkammer auf einem konstanten Niveau gehalten. Das Schwimmerventil, welches im vorliegenden Fall ein Ballventil ist, wird entsprechend des in der Verdampferkammer vorliegenden Flüssigkeitsniveaus mehr oder weniger stark gegen die Austrittsöffnung der zum Vorratsbehälter führenden Leitung gedrückt.

Nachteilig bei dem bekannten Atemluftanfeuchter ist, daß bei einer Schräglage der Verdampferkammer nur eine unzureichende Niveauregelung des Flüssigkeitsspiegels mit dem Ballventil möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der genannten Art derart zu verbessern, daß eine genaue Niveaueinstellung des Flüssigkeitsspiegels innerhalb der Verdampferkammer auch bei einer Schräglage der Verdampferkammer gewährleistet ist.

Die Lösung erfolgt dadurch, daß das Schwimmerventil aus einem hülsenförmigen Schwimmergehäuse mit einem darin axial verschiebbaren Schwimmerkörper besteht, wobei in Abhängigkeit von der Relativbewegung des Schwimmerkörpers zum Schwimmergehäuse ein den Flüssigkeitsfluß

01.10.96

beeinflussendes Drosselventil betätigt ist, und daß der Außendurchmesser des Schwimmerkörpers und die lichte Weite des Schwimmergehäuses derart bemessen sind, daß ein mit Flüssigkeit benetzter Kapillarspalt vorliegt.

Der Vorteil der Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß durch die Ausbildung des Schwimmerventils als axial in einem Schwimmergehäuse verschiebbarer, hohler Schwimmerkörper mit einem mit Flüssigkeit gefüllten, ringförmigen Kapillarspalt zwischen dem Schwimmerkörper und dem Schwimmergehäuse, das Bezugsniveau für die Einstellung des Flüssigkeitsspiegels unverändert bleibt. Durch den Kapillarspalt zwischen dem Schwimmergehäuse und dem Schwimmerkörper wird nämlich das Austreten von Luftblasen aus dem hohlen Schwimmerkörper unterbunden, wenn das Schwimmerventil seitlich gekippt wird. Der mit Flüssigkeit gefüllte Kapillarspalt ermöglicht außerdem eine reibungsarme Bewegung des Schwimmerkörpers gegenüber dem Schwimmergehäuse, wodurch der Schwimmerkörper besonders empfindlich auf geringe Flüssigkeitsniveauunterschiede reagiert.

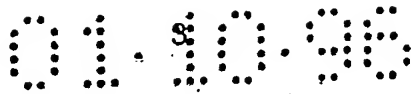
Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

In vorteilhafter Weise wird der Kapillarspalt zwischen dem Schwimmerkörper und dem Schwimmergehäuse so eingestellt, daß er zwischen 0.1 mm und 1 mm liegt. Die bevorzugte Spaltbreite ist 0.2 mm.

In zweckmäßiger Weise besteht das Drosselventil aus einem mit dem Schwimmerkörper verbundenen Ventilkörper und einem am Schwimmergehäuse befindlichen, den Strömungsauslaß der Leitung bildenden Ventilsitz.

In vorteilhafter Weise sind der Ventilkörper und der Ventilsitz konusförmig ausgebildet. Auf diese Weise lassen sich besonders gut kleine Flüssigkeitsvolumina dosieren.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich besonders gut zur Anfeuchtung der Luft in einem Inkubator.



Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1: eine schematische Darstellung eines Anfeuchtersystems,
- Figur 2: ein Schwimmerventil und eine Verdampferkammer im Längsschnitt in aufrechter Position,
- Figur 3: eine Anordnung nach der Figur 2, jedoch in Schräglage.

Bei dem in der Figur 1 dargestellten Anfeuchtersystem 1 erfolgt die Zufuhr von Flüssigkeit aus einem biegeschlaffen Beutel 2 über eine Schlauchklemme 3, eine Leitung 4, ein Schwimmerventil 5 und eine Verbindungsleitung 6 in eine beheizte Verdampferkammer 7. Der aus einem Verdampferkammerausgang 8 austretende Wasserdampf wird dem Atemgas eines in der Figur 1 nicht dargestellten medizinischen Gerätes, z.B. einem Inkubator, zugemischt. In der Figur 2 sind das Schwimmerventil 5 und die Verdampferkammer 7 im Längsschnitt dargestellt. Gleiche Komponenten sind mit gleichen Bezugsziffern der Figur 1 bezeichnet. Das Schwimmerventil 5 besteht aus einem zylindrischen Schwimmergehäuse 9, welches an seiner Unterseite mit einer Bodenplatte 10 und an der gegenüberliegenden Seite mit einem Deckel 11 verschlossen ist. Im Deckel 11 befinden sich eine Belüftungsbohrung 12 und ein Ventilsitz 13 eines Drosselventils 14, mit welchem der Flüssigkeitsfluß innerhalb der Leitung 4 beeinflusst wird. Im Schwimmergehäuse 9 ist in einer Spielpassung ein zylindrischer, hohler, topfförmiger Schwimmerkörper 91 aufgenommen, dessen offenes Ende 15 zur Bodenplatte 10 weist und dessen gegenüberliegendes Ende als Dom 16 zum Deckel 11 gerichtet ist. Der kuppelförmige Bereich des Domes 16 ist als ein kegelförmiger Ventilkörper 17 ausgeführt, der in den ebenfalls kegelförmigen Ventilsitz 13 eingreift. Der Ventilsitz 13 und der Ventilkörper 17 bilden zusammen das Drosselventil 14. Die in der Leitung 4 befindliche Flüssigkeit 22 gelangt über das Drosselventil 14 in das Schwimmergehäuse 9. Der äußere Durchmesser des Schwimmerkörpers 91 und die lichte Weite des Schwimmergehäuses 9 sind



derart bemessen, daß sich ein Kapillarspalt 18 von etwa 0.2 mm Breite ausbildet, der sich mit der Flüssigkeit 22 füllt und eine Abdichtung des Schwimmerkörpers 91 gegenüber dem Schwimmergehäuse 9 bewirkt. Außerdem ermöglicht der Kapillarspalt 18 eine axiale, reibungsarme Führung des Schwimmerkörpers 91 innerhalb des Schwimmergehäuses 9. Im Schwimmergehäuse 9 stellen sich Flüssigkeitsniveaus 19, 20 ein. Das Flüssigkeitsniveau 20 liegt etwa in der Höhe des unteren Endes 15 des Schwimmerkörpers 91. Aufgrund der Kapillarwirkung zwischen dem Schwimmerkörper 91 und dem Schwimmergehäuse 9 liegt das Flüssigkeitsniveau 19 im oberen Bereich des Kapillarspaltes 18. Im Bereich der Bodenplatte 10 zweigt die Verbindungsleitung 6 ab und mündet in die Verdampferkammer 7. Die Verdampferkammer 7 besitzt im Innenraum eine Heizwicklung 21 zur Verdampfung der Flüssigkeit 22. Neben der Verbindungsleitung 6 ist an das Schwimmergehäuse 9 noch ein Schlauch 23 angeschlossen, der, nach oben abgewinkelt, an einer Halterung 24 am Deckel 11 befestigt ist. Da sowohl die Verdampferkammer 7 über dem Verdampferkammerausgang 8 als auch der Schlauch 23 einseitig offen sind, stellt sich hier nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren das gleiche Flüssigkeitsniveau 25 ein. Der Schwimmerkörper 91 erfährt eine Auftriebskraft, die der Eigengewichtskraft der vom Schwimmerkörper 91 verdrängten Wassermasse entspricht.

Figur 3 zeigt das Schwimmerventil 5 und die Verdampferkammer 7 in einer Schräglage. Normalerweise würde jetzt, wie aus dem Verlauf der Flüssigkeitsniveaulinie 20 zu ersehen ist, Luft aus dem Schwimmerkörper 91 durch die Kapillarspalte 18 nach oben austreten, was zu einer Verschiebung der Flüssigkeitsniveauregelung führen würde. Durch die Ausbildung der Spalte 18 als Kapillarspalte wird der Austritt von Luftblasen unterbunden. Je nach Spaltbreite läßt sich das Schwimmerventil 5 zusammen mit der Verdampferkammer 7 um bis zu 30 Grad kippen. Die bevorzugte Spaltbreite des Kapillarspaltes 18 beträgt 0.2 mm.

01.10.96

## Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Einstellen eines Flüssigkeitsniveaus (25) in einer Verdampferkammer (7) eines Anfeuchtersystems (1), mit einem das Flüssigkeitsniveau (25) erfassenden Schwimmerventil (5), welches den Flüssigkeitsfluß in einer von einem Vorratsbehälter (2) in die Verdampferkammer (7) verlaufenden Leitung (4) derart beeinflusst, daß sich in der Verdampferkammer (7) das vorbestimmte Flüssigkeitsniveau (25) einstellt, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwimmerventil (5) aus einem hülsenförmigen Schwimmergehäuse (9) mit einem darin axial verschiebbaren Schwimmerkörper (91) besteht, wobei in Abhängigkeit von der Relativbewegung des Schwimmerkörpers (91) zum Schwimmergehäuse (9) ein den Flüssigkeitsfluß beeinflussendes Drosselventil (14) betätigt ist, daß der Außendurchmesser des Schwimmerkörpers (91) und die lichte Weite des Schwimmergehäuses (9) derart bemessen sind, daß ein mit Flüssigkeit benetzter Kapillarspalt (18) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kapillarspalt (18) zwischen 0.1 mm und 1 mm liegt und bevorzugt etwa 0.2 mm beträgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventil (14) aus einem mit dem Schwimmerkörper (91) verbundenen Ventilkörper (17) und einem am Schwimmergehäuse (9) befindlichen, den Strömungsauslaß der Leitung (4) bildenden Ventilsitz (13) besteht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (17) und der Ventilsitz (13) kegelförmig ausgebildet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmerkörper (91) topfförmig ausgebildet ist und, als mit seinem offenen Ende (15) in Richtung einer Bodenplatte (10) des Schwimmergehäuses (9) weisend, in das Schwimmergehäuse (9) eingesetzt ist.

20.11.95

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an einem, dem offenen Ende (15) gegenüberliegenden Dom (16) des Schwimmerkörpers (91) der Ventilkörper (17) befestigt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (13) an einem das Schwimmergehäuse (9) verschließenden Deckel (11) angebracht ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Bodenplatte (10) eine die Flüssigkeit (22) aus dem Schwimmergehäuse (9) in die Verdampferkammer (7) abgebende Verbindungsleitung (6) vorhanden ist.

01.10.96

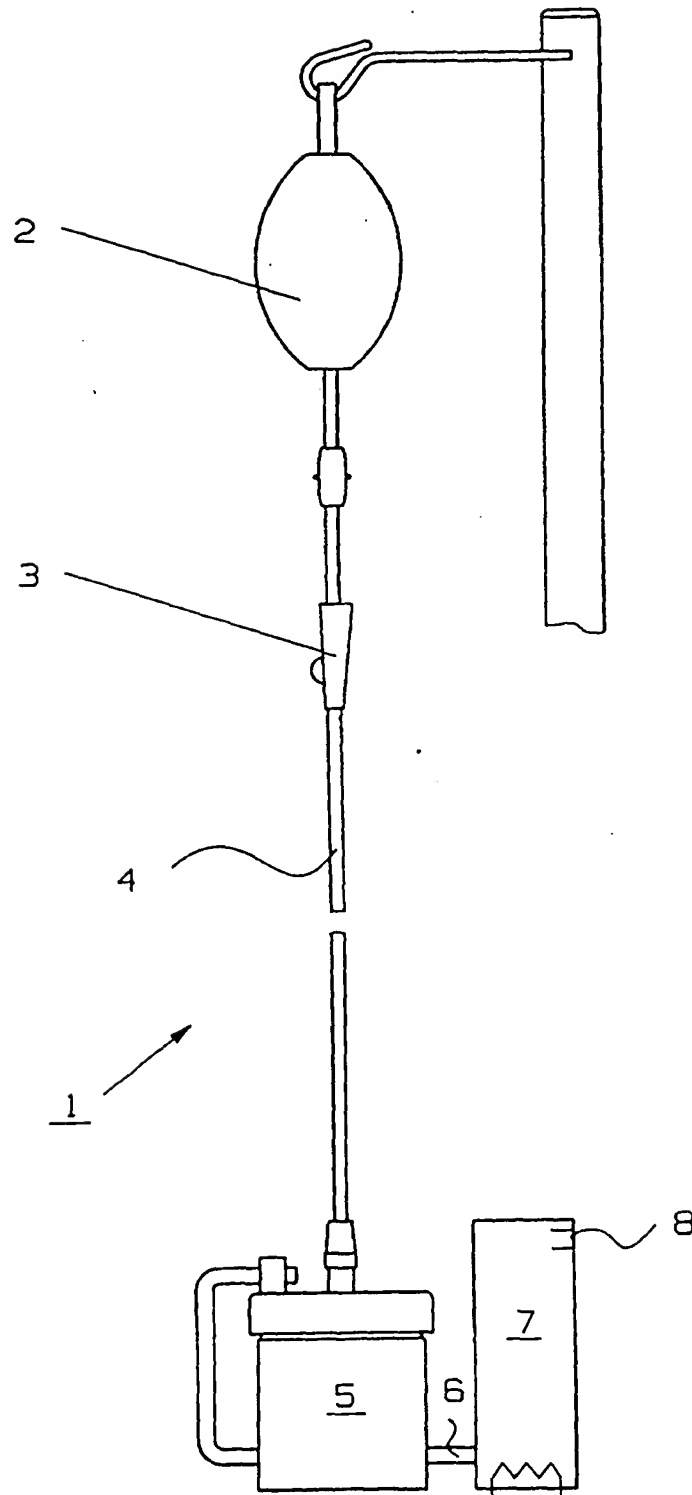


Fig. 1



01.10.98

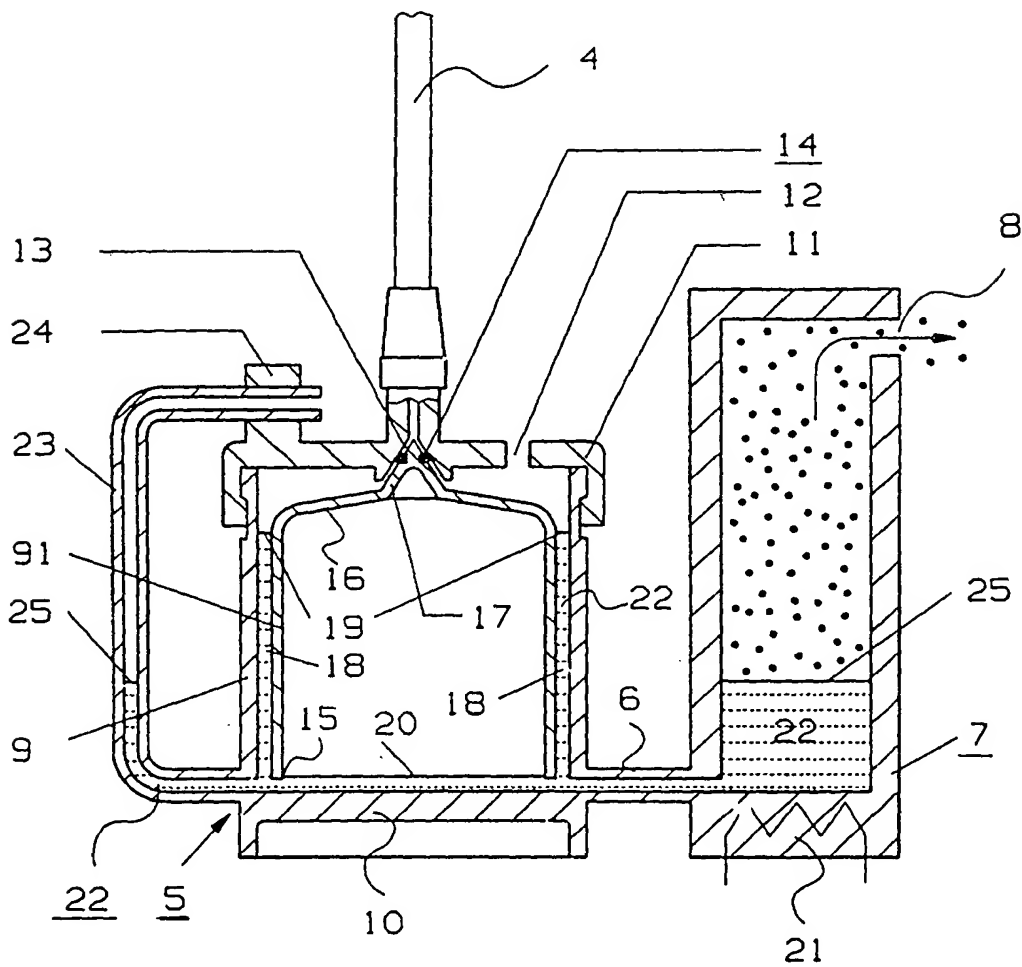


Fig.2

01.10.96

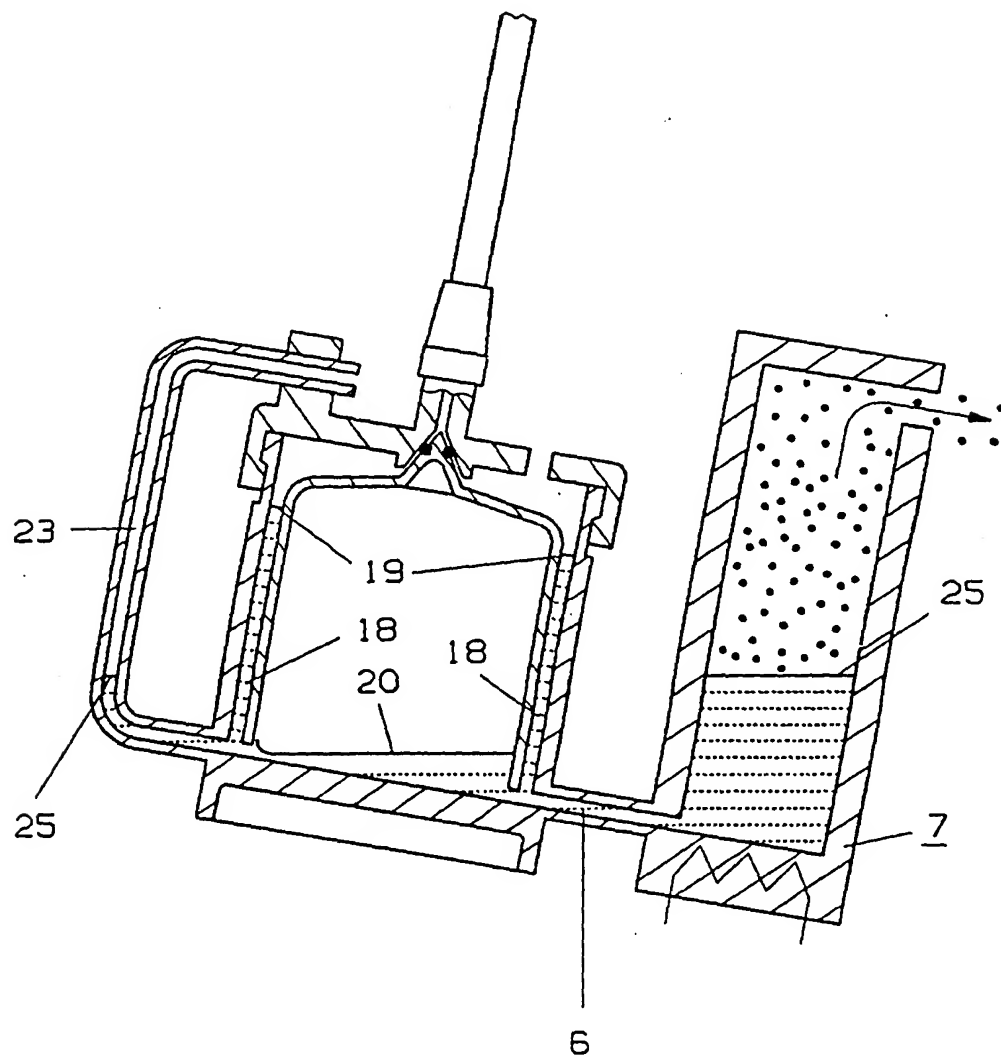


Fig. 3